

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 27 年 2 月 26 日 (2015.2.26)

【公開番号】特開 2013-229292 (P2013-229292A)

【公開日】平成 25 年 11 月 7 日 (2013.11.7)

【年通号数】公開・登録公報 2013-061

【出願番号】特願 2012-277619 (P2012-277619)

【国際特許分類】

H 0 5 B 33/26 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 5 B 33/14 (2006.01)

H 0 5 B 33/12 (2006.01)

H 0 5 B 33/22 (2006.01)

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

【 F I 】

H 0 5 B 33/26 Z

H 0 5 B 33/14 A

H 0 5 B 33/14 Z

H 0 5 B 33/12 B

H 0 5 B 33/22 Z

H 0 5 B 33/10

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 1 月 7 日 (2015.1.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体上に設けられた駆動用回路、
 駆動用回路及び基体を覆う第 1 絶縁層、
 第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層されて成る発光部、並びに、
 第 1 電極を覆う第 2 絶縁層、
 を備えた発光素子が 2 次元マトリクス状に配列されて成る表示装置であって、
 発光素子は、更に、
 補助電極層、及び、
 基体上に形成されたコンタクト部、
 を備えており、
 第 1 電極は、第 1 絶縁層上に形成されており、且つ、第 1 絶縁層に設けられた第 1 開口部に形成された第 1 電極延在部を介して駆動用回路に電氣的に接続されており、
 有機層は、少なくとも、第 2 絶縁層に形成された第 2 開口部の底部に露出した第 1 電極の部分の上に形成されており、
 第 1 絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第 3 開口部が形成されており、
 少なくとも第 2 絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第 4 開口部が形成されており、
 補助電極層は、第 1 電極と離間して、第 1 絶縁層上から第 3 開口部内に互り形成されており、

第 2 電極は、有機層上から第 2 絶縁層上、更には、第 4 開口部内に互り形成されている表示装置。

【請求項 2】

コンタクト部は、基体側から、少なくとも、第 1 コンタクト層及び第 2 コンタクト層の積層構造を有し、

第 2 コンタクト層を構成する材料のエッチング速度は、第 1 電極を構成する材料のエッチング速度よりも遅い請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

第 2 コンタクト層を構成する材料は、酸化され難い金属、又は、酸化され難い金属を含む材料から成る請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

第 1 コンタクト層を構成する材料は、第 2 コンタクト層を構成する材料よりも導電性の高い金属、又は、導電性の高い金属を含む材料から成る請求項 2 又は請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

駆動用回路は、ゲート電極、ゲート絶縁層、チャネル形成領域及びソース/ドレイン電極から成り、

ソース/ドレイン電極はコンタクト部と同一の構成を有する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項 に記載の表示装置。

【請求項 6】

補助電極層を構成する材料は、第 1 電極を構成する材料と同じである請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項 に記載の表示装置。

【請求項 7】

第 1 絶縁層上の補助電極層の部分は、離間した状態で、第 1 絶縁層上に形成された第 1 電極を囲んでいる請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項 に記載の表示装置。

【請求項 8】

表示装置の表示領域の縁部に位置する補助電極層の部分は、表示装置の周辺部に設けられた給電部に、基体上に形成されたコンタクト部、及び、コンタクト部から延びる配線層を介して接続されている請求項 1 請求項 7 のいずれか 1 項 に記載の表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置を備えている電子機器。

【請求項 10】

駆動用回路、並びに、

第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層されて成る発光部、を備えた発光素子が 2 次元マトリクス状に配列されて成る表示装置の製造方法であって、基体上に、駆動用回路及びコンタクト部を設けた後、

駆動用回路、コンタクト部及び基体を覆う第 1 絶縁層を形成し、次いで、

駆動用回路の上方に位置する第 1 絶縁層の部分に、底部に駆動用回路の一部が露出した第 1 開口部を形成し、併せて、コンタクト部の上方に位置する第 1 絶縁層の部分に、凹部、及び、底部にコンタクト部が露出した第 3 開口部を形成し、その後、

全面に導電材料層を形成した後、導電材料層をパターニングすることで、第 1 絶縁層上に第 1 電極を形成し、第 1 開口部内に第 1 電極延在部を形成し、第 1 絶縁層上から第 3 開口部内に互り、第 1 電極と離間した補助電極層を形成し、併せて、凹部の底部の少なくとも一部から導電材料層を除去し、次いで、

露出した凹部の底部の部分に位置する第 1 絶縁層の部分除去し、コンタクト部を露出させた後、全面に第 2 絶縁層を形成し、次いで、底部に第 1 電極が露出した第 2 開口部を第 2 絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第 4 開口部を第 2 絶縁層に形成し、又は、

全面に第 2 絶縁層を形成し、次いで、凹部の上方に位置する第 2 絶縁層の部分除去した後、更に、凹部の底部の部分に位置する第 1 絶縁層の部分除去して、底部に第 1 電極

が露出した第２開口部を第２絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第４開口部を第２絶縁層及び第１絶縁層に形成した後、

第２開口部の底部に露出した第１電極の部分から第２絶縁層の一部の上に互り有機層を形成し、その後、

有機層上から第２絶縁層上、更には、第４開口部内に互り第２電極を形成する、各工程から成る表示装置の製造方法。

【請求項１１】

第１絶縁層における凹部、第１開口部及び第３開口部の形成は、少なくとも、フォトリソグラフィ技術に基づき行われ、

フォトリソグラフィ技術においては、ハーフトーンマスク又はグレイトーンマスクを用いる請求項１０に記載の表示装置の製造方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

このような問題を解決するために、第１電極が形成された絶縁層上に第２電極に接続された補助電極（補助配線）を形成する技術が、例えば、特開２００２－３１８５５６に開示されている。ここで、補助電極は、第１電極と同じ材料から構成されている。この特許公開公報に開示された技術において、第１電極及び補助電極を例えばアルミニウム（Ａ１）やＡ１合金から構成した場合、有機ＥＬ表示装置の製造工程において補助電極の表面が酸化され易い。そして、補助電極が酸化されると、第２電極の一部（第２電極延在部）を補助電極上に形成したとき、補助電極と第２電極との間の接触抵抗が増加する結果、電圧降下が生じる。そして、この電圧降下の増加に起因して、表示装置の消費電力が増加してしまう。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００８】

【特許文献１】特開２００２－３１８５５６

【特許文献２】国際公開ＷＯ２００７／１４８５４０

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２６】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、表示装置の表示領域の縁部に位置する補助電極層の部分は、表示装置の周辺部に設けられた給電部に、基体上に形成されたコンタクト部、及び、コンタクト部から延びる配線層を介して接続されている形態とすることができる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３０】

一方、上面発光型の表示装置における第2電極、あるいは又、下面発光型の表示装置における第1電極（これらの電極を、便宜上、『半光透過電極』と呼ぶ場合がある）を構成する材料（半光透過材料あるいは光透過材料）として、半光透過電極をカソード電極として機能させる場合、発光光を透過し、しかも、有機層に対して電子を効率的に注入できるように仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましく、例えば、アルミニウム（Al）、銀（Ag）、マグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、ナトリウム（Na）、ストロンチウム（Sr）、銅（Cu）、アルカリ金属又はアルカリ土類金属と銀（Ag）との合金〔例えば、マグネシウム（Mg）と銀（Ag）との合金（Mg-Ag合金）〕、マグネシウム-カルシウムとの合金（Mg-Ca合金）、アルミニウム（Al）とリチウム（Li）の合金（Al-Li合金）等の仕事関数の小さい金属あるいは合金を挙げることができ、中でも、Mg-Ag合金が好ましく、マグネシウムと銀との体積比として、Mg:Ag = 5:1 ~ 30:1を例示することができる。あるいは又、マグネシウムとカルシウムとの体積比として、Mg:Ca = 2:1 ~ 10:1を例示することができる。半光透過電極の厚さとして、4 nm乃至50 nm、好ましくは、4 nm乃至20 nm、より好ましくは6 nm乃至12 nmを例示することができる。あるいは又、半光透過電極を、透明導電性酸化物、より具体的には、例えば、酸化亜鉛（ZnO）、酸化アルミニウム・ドーパの酸化亜鉛（AZO）、ガリウム・ドーパの酸化亜鉛（GZO）、In-GaZnO₄（IGZO）、インジウム-亜鉛複合酸化物（IZO）、Fドーパの酸化亜鉛（FZO）を含む酸化亜鉛系材料；酸化インジウム（In₂O₃）、SnドーパのIn₂O₃（ITO）、フッ素ドーパSnO₂（FTO）を含む酸化インジウム系材料；酸化錫（SnO₂）、アンチモンドーパのSnO₂（ATO）、FドーパのSnO₂（FTO）を含む酸化錫系材料から構成することもできる。あるいは又、半光透過電極を、有機層側から、上述した導電材料から成る第1層と、上述した透明導電性酸化物から成る第2層（例えば、厚さ 3×10^{-8} m乃至 1×10^{-6} m）との積層構造とすることもできる。積層構造とした場合、第1層の厚さを1 nm乃至4 nmと薄くすることもできる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

表示装置10の表示領域10'の縁部に位置する補助電極層81の部分は、表示装置10の周辺部10''に設けられた給電部（図1、図3、図4には図示せず）に、基体（第1基板）21上に形成されたコンタクト部71、及び、コンタクト部71から延びる配線層（図1、図3、図4には図示せず）を介して接続されている。そして、給電部から配線層を介して、更には、補助電極層81、コンタクト部71を介して、第2電極62に電圧が印加される。給電部、配線層、補助電極層81、コンタクト部71は、図2A及び図2Bに示した第2電源ライン15に含まれる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

発光部60を構成する第1電極61及び有機層63は、第1絶縁層41上に形成された第2絶縁層42によって、隣接する発光部60を構成する第1電極61及び有機層63と分離されている。第2開口部52は、矩形の平面形状を有し、2次元マトリクス状に配列されている。また、第2絶縁層42に形成され、コンタクト部71が底部に露出した第4開口部54は、上部が広く、下部が狭い形状（即ち、所謂、順テーパ形状）を有する。そして、第2電極62と補助電極層81とがコンタクト部71を介して電氣的に接続されて

いる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

凹部 55 の底部にあつては、第 1 絶縁層 41 の一部 41A でコンタクト部 71 が被覆されているので、エッチングによってコンタクト部 71 がエッチングされることを防ぐことができる。また、凹部 55 の底部の一部及び側壁には、補助電極層 81 が形成されている。これによって、補助電極層 81 の面積が増加し、補助電極層 全体の低抵抗化を図ることができる。但し、凹部 55 の底部の一部及び側壁に 補助電極層 81 を形成することは、必須ではない。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

また、実施例 1 の表示装置の製造方法によれば、第 1 電極及び補助電極層を形成する際におけるエッチング工程において、コンタクト部は第 1 絶縁層で被覆された状態にあるので、コンタクト部がエッチングされることを防ぐことができる。しかも、コンタクト部とソース/ドレイン電極とを同一のエッチング液でエッチングすることが可能になるため、また、第 1 電極と補助電極層とを同一のエッチング液でエッチングすることが可能になるため、製造工程の簡素化を図ることができると共に、製造コストの低減を図ることが可能となる。また、コンタクト部を 2 層以上の積層構造とし、コンタクト部の頂面を耐酸化性の高い材料で構成することで、表示装置の製造時におけるコンタクト部の性能劣化を最小限に留めることができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

実施例 5 においては、実施例 1～実施例 4 において説明した表示装置における表示領域の縁部に位置する補助電極層の部分等の説明を行う。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

図 21A に示すように、表示装置 10 の表示領域 10' の縁部に位置する補助電極層 81 の部分は、表示装置 10 の周辺部 10'' に設けられた給電部 23 に、基体（第 1 基板）21 上に形成された、コンタクト部 71、及び、コンタクト部 71 から延びる配線層 22 を介して接続されている。これによって、給電部 23 から配線層 22 を介して、更には、補助電極層 81、コンタクト部 71 を介して、第 2 電極 62 に電圧が印加される。場合によっては、図 21B に示すように、配線層 22 の代わりに、コンタクト部 71 を表示装置 10 の周辺部 10'' まで延在させ、コンタクト部 71 の延在部を給電部としてもよい。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0102】

尚、本開示は、以下のような構成を取ることでもある。

[1]《表示装置》

基体上に設けられた駆動用回路、

駆動用回路及び基体を覆う第1絶縁層、

第1電極、発光層を備えた有機層、及び、第2電極が積層されて成る発光部、並びに、

第1電極を覆う第2絶縁層、

を備えた発光素子が2次元マトリクス状に配列されて成る表示装置であって、

発光素子は、更に、

補助電極層、及び、

基体上に形成されたコンタクト部、

を備えており、

第1電極は、第1絶縁層上に形成されており、且つ、第1絶縁層に設けられた第1開口部に形成された第1電極延在部を介して駆動用回路に電氣的に接続されており、

有機層は、少なくとも、第2絶縁層に形成された第2開口部の底部に露出した第1電極の部分の上に形成されており、

第1絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第3開口部が形成されており、

少なくとも第2絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第4開口部が形成されており、

補助電極層は、第1電極と離間して、第1絶縁層上から第3開口部内に互り形成されており、

第2電極は、有機層上から第2絶縁層上、更には、第4開口部内に互り形成されている表示装置。

[2]コンタクト部は、基体側から、少なくとも、第1コンタクト層及び第2コンタクト層の積層構造を有し、

第2コンタクト層を構成する材料のエッチング速度は、第1電極を構成する材料のエッチング速度よりも遅い[1]に記載の表示装置。

[3]第2コンタクト層を構成する材料は、酸化され難い金属、又は、酸化され難い金属を含む材料から成る[2]に記載の表示装置。

[4]第1コンタクト層を構成する材料は、第2コンタクト層を構成する材料よりも導電性の高い金属、又は、導電性の高い金属を含む材料から成る[2]又は[3]に記載の表示装置。

[5]第2コンタクト層は、モリブデン又はチタンを含む材料から成り、

第1コンタクト層は、アルミニウム、銀及び銅から成る群から選択された少なくとも1種類の金属を含む材料から成る[2]乃至[4]のいずれか1項に記載の表示装置。

[6]駆動用回路は、ゲート電極、ゲート絶縁層、チャンネル形成領域及びソース/ドレイン電極から成り、

ソース/ドレイン電極はコンタクト部と同一の構成を有する[1]乃至[5]のいずれか1項に記載の表示装置。

[7]コンタクト部の下には、少なくとも、ゲート電極を構成する層から成る第1層、及び、ゲート絶縁層を構成する層から成る第2層の積層構造が形成されている[6]に記載の表示装置。

[8]第4開口部は、上部が広く、下部が狭い形状を有する[1]乃至[7]のいずれか1項に記載の表示装置。

[9]第1電極は、アルミニウム又は銀を含む材料から成り、発光層からの光を反射する[1]乃至[8]のいずれか1項に記載の表示装置。

[1 0] 補助電極層を構成する材料は、第 1 電極を構成する材料と同じである [1] 乃至 [9] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[1 1] 第 2 電極は、発光層からの光を透過する [1] 乃至 [1 0] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[1 2] 第 2 電極は、複数の発光素子において共通である [1] 乃至 [1 1] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[1 3] 第 1 絶縁層上の補助電極層の部分は、離間した状態で、第 1 絶縁層上に形成された第 1 電極を囲んでいる [1] 乃至 [1 2] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[1 4] 表示装置の表示領域の縁部に位置する補助電極層の部分は、表示装置の周辺部に設けられた給電部に、基体上に形成されたコンタクト部、及び、コンタクト部から延びる配線層を介して接続されている [1] 乃至 [1 3] のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[1 5] 《電子機器》

[1] 乃至 [1 4] のいずれか 1 項に記載の表示装置を備えている電子機器。

[1 6] 《表示装置の製造方法》

駆動用回路、並びに、

第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層されて成る発光部、を備えた発光素子が 2 次元マトリクス状に配列されて成る表示装置の製造方法であって、基体上に、駆動用回路及びコンタクト部を設けた後、

駆動用回路、コンタクト部及び基体を覆う第 1 絶縁層を形成し、次いで、

駆動用回路の上方に位置する第 1 絶縁層の部分に、底部に駆動用回路の一部が露出した第 1 開口部を形成し、併せて、コンタクト部の上方に位置する第 1 絶縁層の部分に、凹部、及び、底部にコンタクト部が露出した第 3 開口部を形成し、その後、

全面に導電材料層を形成した後、導電材料層をパターニングすることで、第 1 絶縁層上に第 1 電極を形成し、第 1 開口部内に第 1 電極延在部を形成し、第 1 絶縁層上から第 3 開口部内に互り、第 1 電極と離間した補助電極層を形成し、併せて、凹部の底部の少なくとも一部から導電材料層を除去し、次いで、

露出した凹部の底部の部分に位置する第 1 絶縁層の部分除去し、コンタクト部を露出させた後、全面に第 2 絶縁層を形成し、次いで、底部に第 1 電極が露出した第 2 開口部を第 2 絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第 4 開口部を第 2 絶縁層に形成し、又は、

全面に第 2 絶縁層を形成し、次いで、凹部の上方に位置する第 2 絶縁層の部分除去した後、更に、凹部の底部の部分に位置する第 1 絶縁層の部分除去して、底部に第 1 電極が露出した第 2 開口部を第 2 絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第 4 開口部を第 2 絶縁層及び第 1 絶縁層に形成した後、

第 2 開口部の底部に露出した第 1 電極の部分から第 2 絶縁層の一部の上に互り有機層を形成し、その後、

有機層上から第 2 絶縁層上、更には、第 4 開口部内に互り第 2 電極を形成する、各工程から成る表示装置の製造方法。

[1 7] 第 1 絶縁層における凹部、第 1 開口部及び第 3 開口部の形成は、少なくとも、フォトリソグラフィ技術に基づき行われ、

フォトリソグラフィ技術においては、ハーフトーンマスク又はグレイトーンマスクを用いる [1 6] に記載の表示装置の製造方法。